

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 11-249968

(43)Date of publication of application: 17.09.1999

(51)Int.Cl.

G06F 12/16

G06F 12/00

G11C 16/02

(21)Application number: 10-053882

(71)Applicant: SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing: 05.03.1998

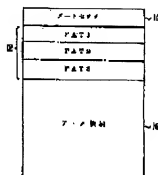
(72)Inventor: TSURUKAME TAKAHI

(54) FILE RECORDING METHOD AND FILE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a recording method which extends the life of a storage medium whose frequency in write is limited.

SOLUTION: A flash memory is provided with a boot sector 10, a FAT area 12, and a data area 16, and the FAT area 12 is divided into plural FATs 1, 2, and 3. A CPU of a file system selects one of FATs 1, 2, and 3 in the system activation and writes cluster information of a file in the selected FAT when writing this file. A difference FAT is selected at each time of system activation to level the frequency in write of the FAT area 12, thus extending the life.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-249968

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int. Cl.⁶

G 0 6 F 12/16

12/00

G 1 1 C 16/02

識別記号

3 1 0

5 4 2

F I

G 0 6 F 12/16

12/00

G 1 1 C 17/00

3 1 0 A

5 4 2 K

6 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-53882

(22) 出願日

平成10年(1998) 3月 5 日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2丁目 5番 5号

(72) 発明者

鶴亀 崇昭

大阪府守口市京阪本通 2丁目 5番 5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人

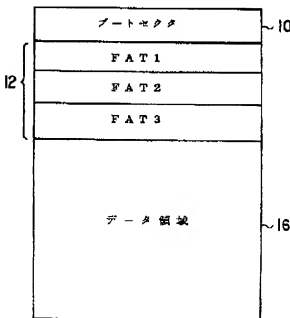
弁理士 吉田 研二 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ファイル記録方法及びファイルシステム

(57) 【要約】

【課題】 書き込み回数に制限のある記録媒体の寿命を延ばす記録方法を得る。

【解決手段】 フラッシュメモリに、ブートセクタ 1 0、FAT領域 1 2、データ領域 1 6を設け、FAT領域 1 2をさらに複数のFAT 1、2、3に分割する。ファイルシステムのCPUは、システム起動時にFAT 1、2、3の中でいずれかのFATを選択し、ファイルを書き込む際にそのクラスタ情報を選択したFATに書き込む。システム起動時に異なるFATを選択することで、FAT領域 1 2の書き込み回数を平準化させ、寿命を延ばす。



(2)

特開平 11-249968

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 書き込み回数に制限がある記録媒体にファイルを記録する方法であって、

前記記録媒体内に複数のファイル割り当てテーブル領域を形成し、

ファイル記録時には所定の規則に従って選択してなる前記複数のファイル割り当てテーブル領域のいずれかにファイル関連情報を作成し、

前記所定の規則は、前記複数のファイル割り当てテーブル領域の各々の領域の使用回数を平等化するように定められていることを特徴とするファイル記録方法。

【請求項 2】 前記所定の規則は、前記複数のファイル割り当てテーブル領域のローテーションであることを特徴とする請求項 1 記載のファイル記録方法。

【請求項 3】 前記所定の規則は、前記複数のファイル割り当てテーブル領域の往復であることを特徴とする請求項 1 記載のファイル記録方法。

【請求項 4】 前記所定の規則は、乱数であることを特徴とする請求項 1 記載のファイル記録方法。

【請求項 5】 前記選択は、前記記録媒体を用いるシステムの起動時に実行されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のファイル記録方法。

【請求項 6】 書き込み回数に制限がある記録媒体にファイルを記録するファイルシステムであって、

前記記録媒体内に複数のファイル割り当てテーブル領域を作成する手段と、

ファイル記録時に所定のプログラムに従って選択してなる前記複数のファイル割り当てテーブル領域のいずれかにファイル関連情報を作成する手段と、

を有することを特徴とするファイルシステム。

【請求項 7】 前記所定のプログラムは、前記複数のファイル割り当てテーブル領域のローテーションプログラムであることを特徴とする請求項 6 記載のファイルシステム。

【請求項 8】 前記所定のプログラムは、前記複数のファイル割り当てテーブル領域の往復プログラムであることを特徴とする請求項 6 記載のファイルシステム。

【請求項 9】 前記所定のプログラムは、乱数発生プログラムであることを特徴とする請求項 6 記載のファイルシステム。

【請求項 10】 前記ファイル関連情報を作成する手段は、システム起動時に前記ファイル割り当てテーブル領域を選択することを特徴とする請求項 6～9 のいずれかに記載のファイルシステム。

【請求項 11】 前記選択は、前記記録媒体を用いるシステムの終了時に実行されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のファイル記録方法。

【請求項 12】 前記ファイル関連情報を作成する手段は、システム終了時に前記ファイル割り当てテーブル領域を選択することを特徴とする請求項 6～9 のいずれか

に記載のファイルシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はファイル記録方法及びファイルシステム、特にファイル割り当てテーブル（FAT）の作成に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、フラッシュメモリ等の書き込み回数に制限のある記録媒体にファイルを記録する際に、記録媒体の一部の領域に書き込みが集中して、結果的に記録媒体を長期間使用することができなくなる問題があった。

【0003】 図 3 には、フラッシュメモリのセクタマップの一例（マイクロソフト社の MS-DOS 及び Windows の場合）が示されている。メモリ領域は、ブートセクタ 10、FAT 領域 12、FAT のコピー領域 14、データ領域 16 に分割されている。FAT 領域 12 には、ファイル関連情報としてデータ領域 16 に書き込まれるファイルの割当てデータが記録されており、この FAT を参照することで、ファイルの位置を認識することができる。ファイルデータの基本単位はクラスタであり、クラスタは 1 つ以上のセクタから構成される。FAT 領域 12 には、ファイルによるクラスタの使用状況とクラスタの連続状況が記録される。なお、FAT のコピー領域 14 は、本体の FAT 領域 12 が破壊されたときのバックアップ用であり、FAT 領域 12 のデータと同一のデータが記録される。この FAT のコピー領域 14 は省略可能な領域である。データ領域 16 の先頭には、ルートディレクトリの情報を持つルートディレクトリ領域が含まれる。

【0004】 図 4 には、FAT 領域 12 に記録されるあるファイルのクラスタ情報が示されている。図中上部はクラスタ番号、下部は次のクラスタ番号である。クラスタ 2 の次のクラスタは「003」、つまりクラスタ 3 であり、クラスタ 3 の次のクラスタは「004」、つまりクラスタ 4 であり、クラスタ 4 の次のクラスタは「005」、つまりクラスタ 5 であり、クラスタ 5 の次のクラスタは「FFF」、つまり次のクラスタは存在せず最後のクラスタであることを示している。従って、この FAT から、このファイルはクラスタ 2→クラスタ 3→クラスタ 4→クラスタ 5 の順番で記録されていることが分かる。

【0005】 このように、FAT 領域 12 にはファイルのクラスタ状況が記録されるため、ファイルを書き換える毎に FAT 領域 12 も書き換える必要が生じる。書き換えはセクタ単位で行われるので、クラスタについて変更が生じると FAT 領域 12 はセクタ単位の書き換えを行うため、FAT 領域 12 の書き換え回数は他の領域に比べて著しく増大することになる。そして、このような FAT 領域 12 の書き換え回数の顕著な増大は、記録媒

(3)

特開平 11-249968

3

体自体の寿命を短くすることになる。

【0006】そこで、従来より、記録媒体の寿命を延ばすために、種々の方法が講じられている。

【0007】例えば、特開平 6-124596 号公報には、フラッシュメモリの各セクタに書き込んだファイルに番号を付し、これを管理するテーブルや消去回数管理テーブルを設け、既に書いたファイルの書き換え時にも新たなデータとして別のセクタに書き込むとともに、古いデータは消去して新たな書き込み可能領域として管理する技術が記載されている。これによれば、ファイル管理テーブル等のファイルが特定のセクタに割り当てられることを防ぎ、フラッシュメモリの消去箇所が一部に集中せずに寿命を延ばすことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術では、論理セクタテーブルや物理セクタテーブル、消去回数管理テーブルなどのハードウェアを別途追加する必要がある、構成が複雑化する問題がある。

【0009】また、データを書き込むべきセクタは、消去回数の少ないセクタを選択して行っているため、各セクタ毎に消去回数をカウントしなければならず、処理も複雑化する問題がある。

【0010】本発明は、上記従来技術の有所する課題に鑑みなされたものであり、その目的は、従来装置構成を複雑化することなく、簡易に記録媒体の使用効率を上げ、寿命を延ばすことができるファイル記録方法及びファイルシステムを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第 1 の発明は、書き込み回数に制限がある記録媒体にファイルを記録する方法であって、前記記録媒体内に複数のファイル割り当てテーブル領域を形成し、ファイル記録時には所定の規則に従って選択してなる前記複数のファイル割り当てテーブル領域のいずれかにファイル関連情報を作成し、前記所定の規則は、前記複数のファイル割り当てテーブル領域の各々の領域の使用回数を平準化するように定められていることを特徴とする。なお、ファイル割り当てテーブル領域の作成時は、具体的には例えば磁気記録媒体のフォーマット時である。

【0012】また、第 2 の発明は、第 1 の発明において、前記所定の規則は、前記複数のファイル割り当てテーブル領域のローテーションであることを特徴とする。

【0013】また、第 3 の発明は、第 1 の発明において、前記所定の規則は、前記複数のファイル割り当てテーブル領域の往復であることを特徴とする。

【0014】また、第 4 の発明は、第 1 の発明において、前記所定の規則は、乱数であることを特徴とする。

【0015】また、第 5 の発明は、第 1～第 4 の発明において、前記選択は、前記記録媒体を用いるシステムの起動時に実行されることを特徴とする。

4

【0016】また、第 6 の発明は、書き込み回数に制限がある記録媒体にファイルを記録するファイルシステムであって、前記記録媒体内に複数のファイル割り当てテーブル領域を作成する手段と、ファイル記録時に所定のプログラムに従って選択してなる前記複数のファイル割り当てテーブル領域のいずれかにファイル関連情報を作成する手段とを有することを特徴とする。なお、ファイル割り当てテーブル領域の作成時は、具体的には例えば記録媒体のフォーマット時である。

【0017】また、第 7 の発明は、第 6 の発明において、前記所定のプログラムは、前記複数のファイル割り当てテーブル領域のローテーションプログラムであることを特徴とする。

【0018】また、第 8 の発明は、第 6 の発明において、前記所定のプログラムは、前記複数のファイル割り当てテーブル領域の往復プログラムであることを特徴とする。

【0019】また、第 9 の発明は、第 6 の発明において、前記所定のプログラムは、乱数発生プログラムであることを特徴とする。

【0020】また、第 10 の発明は、第 6～第 9 の発明において、前記ファイル関連情報を作成する手段は、システム起動時に前記ファイル割り当てテーブル領域を選択することを特徴とする。

【0021】また、第 11 の発明は、第 1～第 4 の発明において、前記選択は、前記記録媒体を用いるシステムの終了時に実行されることを特徴とする。

【0022】また、第 12 の発明は、第 6～第 9 の発明において、前記ファイル関連情報を作成する手段は、システム終了時に前記ファイル割り当てテーブル領域を選択することを特徴とする。

【0023】

【発明の実施形態】以下、図面に基づき本発明の実施形態について、記録媒体としてフラッシュメモリを例にとり説明する。

【0024】フラッシュメモリの書き込み回数（寿命）は約 10^4 回に設定されており、書き換えがフラッシュメモリの一部の領域に集中してしまうと、その領域だけがこの 10^4 回という寿命に達してしまい、使用不能となる。本実施形態では、フラッシュメモリの一部の領域、具体的には F A T 領域に書き換えが集中することを簡易に防ぎ、フラッシュメモリを効率的に使用方法について説明する。

【0025】図 1 には、本実施形態におけるフラッシュメモリのセクタ構造が示されている。従来と同様に、ポートセクタ 10、F A T 領域（ファイル割り当てテーブル領域）12、データ領域（先頭にルートディレクトリ情報を持つルートディレクトリ領域も含む）16 が設けられているが、従来との相違は、F A T 領域 12 がさらに複数の F A T 領域に分割されている点である。具体

50

5

的には、FAT領域12がさらにFAT1、FAT2、FAT3の3領域に分割されている点である。FAT1、2、3はそれぞれ同一容量を有しており、それぞれクラスタの使用状況とクラスタの連鎖状況を記録する。FAT1、2、3は同時に使用されることはなく、いずれか一つが選択されてファイル記録時にそのクラスタ情報が記録される。選択は所定の規則に従ってファイルシステムのCPIUがシステム起動時に行い、具体的にはFAT1、2、3それぞれの書き込み回数が標準化するよう

【0026】また、フラッシュメモリを用いてファイル記録するファイルシステム側の構成は、フラッシュメモリとのデータ送受を行うインターフェース、システムCPIU及びメモリを有しており、システムCPIUがフラッシュメモリのセクタを図1に示すような複数の領域にフォーマットするとともに、プログラムに従ってFAT領域を選択し、データ領域16にファイルデータを書き込んでFAT領域12にクラスタ情報を記録する。本実施形態では、システムCPIUが記録媒体であるフラッシュメモリ内に複数のFAT領域を作成する手段として機能するとともに、ファイル記録時に複数のFAT領域のいずれかを所定のプログラムに従って選択してファイル関連情報を作成する手段として機能する。

【0027】図2には、システムCPIUがクラスタ情報（ファイル関連情報）を記録するFAT領域を選択する規則（プログラムのアルゴリズム）の一例が示されている。図2（A）は、あるシステム起動時に選択されるFAT領域が示されており、FAT1が選択されてクラスタ情報が記録される。ファイルの書き換え要求がなされた場合には、このFAT1内のクラスタ情報を更新する。システム終了時には、システムCPIUはFAT1に最後に使用した時間情報を記録しておく。この時間情報は、次のシステム起動時にFAT領域を選択する際の基準として用いられるものである。

【0028】図2（B）は次のシステム起動時に選択されるFAT領域が示されており、FAT2が選択される。すなわち、システムCPIUは、システム起動時にまずFAT領域内に記録されている時間情報を読み出し、この時間情報に基づいて前回の起動時に使用したFAT領域を特定する。そして、前回の起動時にFAT1を選択していると判定すると、今回はFAT1の次のFATであるFAT2を選択し、クラスタ情報を記録する。ファイルの書き換え要求がなされた場合には、このFAT2内のクラスタ情報が更新され、FAT1への書き込みや更新は行わない。システム終了時には、再び最後に使用した時間情報をFAT2に記録しておく。

【0029】図2（C）は、さらに次のシステム起動時に選択されるFAT領域が示されており、FAT3が選択される。すなわち、システムCPIUは、システム起動時にまずFAT領域内に記録されている時間情報を読み出

10

し、この時間情報に基づいて前回の起動時に使用したFAT領域を特定する。本実施形態の場合、FAT1に記録された時間情報よりもFAT2に記録された時間情報の方が後であるので、前回の起動時にFAT2を選択していると特定できる。すると、システムCPIUは、今回はFAT2の次のFATであるFAT3を選択し、クラスタ情報を記録する。ファイルの書き換え要求がなされた場合には、このFAT3内のクラスタ情報が更新され、FAT1やFAT2への書き込みや更新は行わない。システム終了時には、再び最後に使用した時間情報をFAT3に記録しておく。

【0030】このように、システム起動毎に使用するFAT領域を順次変化させることで、いずれかの領域に書き込みが集中することを簡易に防止できる。

【0031】なお、（C）の状態ではシステムを終了し、さらにシステムを起動した場合には、再び（A）のようにFAT1にクラスタ情報を記録すればよい。すなわち、

FAT1→FAT2→FAT3→FAT1→FAT2→FAT3

のように、使用するFAT領域をローテーション（巡回）させることで、書き込み回数の標準化を図ることができる。

【0032】本実施形態では、予めFAT領域を複数の領域に分割し、これら複数のFAT領域を所定の規則（すなわちプログラムのアルゴリズム）に従って選択していくので、特別なハードウェア構成は必要でなく、ソフトウェアで処理することができる。

【0033】なお、本実施形態では、システム起動時にFAT1、2、3のいずれかを選択しているが、これは処理の容易化を考慮したものであり、システム終了時に次の起動時のFATを予め選択しておくことも可能である。この場合、例えば次の起動時に選択すべきFAT領域に特定のフラグ情報を記録しておくことが考えられる。

【0034】さらに、本実施形態では、複数のFAT領域をローテーションさせているが、他の規則（アルゴリズム）に基づいて書き込み回数を標準化させることもできる。例えば、FAT1からFAT2、FAT2からFAT3と選択した後、FAT3から再びFAT2を選択し、さらにFAT2からFAT1と往復させることも可能である。すなわち、

FAT1→FAT2→FAT3→FAT2→FAT1である。この場合も、システム終了時に時間情報をFAT領域に記録しておき、次の起動時にこの時間情報を読み出してFAT領域を選択すればよい。

【0035】また、ローテーションや往復ではなく、システムCPIUがシステム起動時に乱数を生じさせ、この乱数に基づいて使用するFAT領域を選択することも可能である。すなわち、システム起動毎に発生させた乱数

50

(5)

特開平 11-249968

8

が、1、3、1、2、2、・・・である場合には、
FAT1→FAT3→FAT1→FAT2→FAT2
等である。なお、このような乱数を用いてFAT領域を
選択する利点の一つは、上述したローテーションや往復
と異なり、最後に使用した時間情報をFAT領域に記録
する必要がないことである。乱数により選択する以上、
前回の起動時とのFAT領域を選択したかを知る必要
がないからである。

【0036】もちろん、これ以外の規則を採用すること
も可能であり、また、システム起動時に常に前回選択し
たFAT領域以外の領域を選択する必要もない。すなわ
ち、システム起動毎に例えば

FAT1→FAT1→FAT2→FAT2→FAT3→
FAT3

等も可能である。

【0037】このように、当業者であれば、ローテーシ
ョン、往復、乱数以外の規則を見いだすことが可能であ
ろう。規則（アルゴリズム）の本質は、複数のFAT領
域のいずれかに書き込みが集中しないように平準化させ
ることであり、この思想に基づきいかなる変形例も本願
の技術思想に包含される。

【0038】なお、前記MS-DOS及びWindow
s（マイクロソフト社）の場合には、図1におけるブ
ートセクタ10にFAT領域の位置（セクタ単位）とFAT
領域の大きさ（セクタ単位）が記録されており、シス
テム初期化時にはこのブートセクタ10の情報を読み出
してからFAT領域にアクセスしている。FAT領域の
位置及び大きさについては特に制限はないので、本願発
明のように複数のFAT領域を設けることは当然可能で*

*あるが、上述した実施形態のようにいずれかのFAT領
域をシステム起動毎に選択した場合、FAT領域を変え
る毎にブートセクタ10の内容を更新しなければならな
い。すなわち、ブートセクタ10はシステム起動毎に更
新されることになるが、FAT領域がファイルの書き込
みの度に更新される回数に比べるとはるかに少なく、し
たがってこの場合もフラッシュメモリの寿命を増大させ
ることができる。

【0039】また、本実施形態では書き込み回数に制限
のある記録媒体としてフラッシュメモリを例にとり説明
したが、本発明はフラッシュメモリに限定されるもので
はなく、任意の記録媒体に運用できるものである。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、
特別なハードウェアを追加することなく、特定のファ
イル割り当てテーブル（FAT）領域に書き込みが集中す
ることを防止し、簡易に記録媒体の使用効率を上げて寿
命を延ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態のフラッシュメモリのセク
タ構成図である。

【図2】 実施形態のFAT領域の選択説明図である。

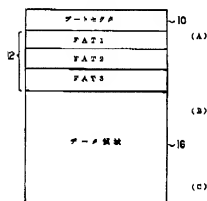
【図3】 従来のフラッシュメモリのセクタ説明図であ
る。

【図4】 FATの構成説明図である。

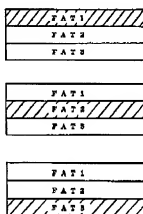
【符号の説明】

10 ブートセクタ、12 FAT領域、14 FAT
のコピー領域、16 データ領域。

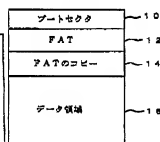
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

クラス番号	2	3	4	5
次のクラス番号	003	004	005	FFF